

además resistir el paso de un peso móvil de 270 kilogramos. Como se ve, la prueba es realmente seria.

El peso total de la armazón metálica de una construcción un poco elevada, alcanza fácilmente una cifra considerable; para el Ivings Building ha sido de 13.000 toneladas (en la torre Eiffel fué de 7.300).

Se puede, en general, valorar dicho peso, tomando como base 26 á 36 kilogramos por metro cúbico. El precio de la armadura representa de un séptimo á un noveno del coste total de la construcción; varía entre 10,20, y 11,30 francos por metro cúbico.

La edificación de una construcción de 15 ó 20 pisos, se hace en condiciones de rapidez verdaderamente asombrosas; la armazón se eleva algunas veces á razón de un piso por día; el revestimiento, que marcha paralelamente á la colocación de la armadura, requiere una quincena de días de trabajo.

La construcción del Ivings Building de New York se hizo en cuatro meses.—O.

CANAL DE SUEZ

Las dimensiones actuales del canal de Suez son sensiblemente dobles de las que tenía en su origen. La sección transversal ha sido aumentada en la relación de 320 á 580 metros cuadrados en la parte normal, á 740 en las numerosas estaciones que sirven para cruzamiento de los navíos. M. Cameron, Ingeniero Jefe de la Compañía, acaba de dar las reseñas siguientes:

Desde 1869 á 1875 el canal ha conservado su profundidad primitiva de 8 metros, con un ancho en la solera de 22 metros en toda su longitud. Tenía cada 10 kilómetros un ensanchamiento de 1.000 metros de longitud que formaba estación para el cruzamiento.

Desde 1875 á 1884 se realizaron mejoras que consistieron principalmente en rectificar las curvas y ensanchar en ellas el canal.

En 1887 y 1888 se profundizó un metro el canal, lo que permitió el tránsito, de varios en cuyo calado fuese de 7,90.

Desde 1888 á 1895 el ancho de la solera se elevó á 33 metros y las curvas fueron parcialmente rectificadas y su ancho ha aumentado.

Los resultados se tradujeron en una reducción en la duración del tránsito el cual se había ya reducido por el empleo del alumbrado eléctrico, realizado en 1887, que permitió que los navíos pudieran cruzarse en un punto cualquiera del canal, en vez de estar obligados á hacerlo en las estaciones.

Desde 1898 á 1904, en vista del incremento en las dimensiones de los navíos, se comenzó á hacer cruzamientos más anchos en número de 20, situados á intervalos de 5 kilómetros cada cruzamiento, con una longitud de 750 metros y ensanchamiento progresivo en 275 metros á cada lado. En cada uno de estos cruzamientos la solera del canal tiene 45 metros de anchura y 91,56 metros al nivel del agua y 9,50 de profundidad. El calado en el canal se ha elevado á 9 metros, de suerte que desde 1.º de Enero de 1902 se han podido admitir navíos de 8 metros de puntal en vez de 7,80 metros, como precedentemente se trabaja sin interrupción para poder realizar una profundidad uniforme de 9,80 metros en toda su longitud.

Desde el kilómetro 61, cerca de El Perdane, hasta Suez, el ancho en la solera se elevará de 33 á 39 metros; las curvas se mejorarán y se establecerá una gran estación en los lagos Amers. Si se considera el conjunto del canal, se puede decir que el ancho al nivel es en la mitad Norte de 95 á 110 metros, y en la mitad Sur de 73 á 91 metros. Se debe además ensanchar el canal en Port-Tewfik, lo que permitirá á los navíos de guerra hacer carbón rápidamente.—O.

REGLAMENTO DEL BOARD OF TRADE

PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LINEAS AÉREAS DESTINADAS AL TRANSPORTE DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

El Board of Trade de Inglaterra acaba de editar el nuevo reglamento á que se refiere el epígrafe de estas líneas y que consiste en lo siguiente:

1.º *Distancia máxima entre apoyos.*—Para los apoyos de madera de una línea aérea, la distancia no debe exceder de 60 metros, y en caso de cambio de dirección de la línea, esta distancia debe ser reducida á 45 metros entre postes sucesivos.

Para los postes hechos de otras substancias, los antiguos reglamentos continúan en vigor.

2.º *Factor de seguridad.*—Todo apoyo de una línea aérea debe estar convenientemente defendido contra las tensiones no equilibradas procedentes de los cambios de dirección de las líneas ó de las desigualdades de longitud de los tramos adyacentes. El factor de seguridad debe ser, por lo menos, igual á 5 para las líneas, á 10 para los postes de madera, á 6 para los postes de hierro ó acero, suponiendo que la presión del viento sea, por lo menos, 240 kilogramos por metro cuadrado; no ha lugar á aumentar esta cifra en previsión de una sobrecarga de la línea por la escarcha ó la nieve.

3.º *Punto de amarre de las líneas aéreas.*—Ninguna estipulación precisa reglamenta el sistema de fijación de las líneas aéreas sobre los aisladores; nuevamente se recomienda que en caso de rotura la línea no caiga al soltarse de su soporte.

4.º *Altura por encima del suelo.*—Las líneas que se establezcan en lo sucesivo no deberán nunca, á menos de una autorización especial, ser colocadas á una altura menor de 6,75 metros por encima del suelo. No podrán ser accesibles más que por medio de una escalera. En el caso de las líneas de alta tensión, los cruces con los caminos deberán hacerse á 7,50 metros de altura, por lo menos.

5.º *Líneas de tres hilos.*—Los conductores positivo y negativo deben ser colocados á uno y otro lado por encima del hilo conductor neutro. Éste debe estar constituido por medio de dos hilos colocados igualmente á uno y otro lado y con una separación mayor que la de los conductores positivo y negativo.

Los dos hilos neutros deben estar enlazados en cada tramo por un hilo transversal, á fin de que en caso de rotura de los hilos positivo y negativo, se establezca un contacto con el hilo neutro.

6.º *Líneas de dos conductores.*—En el caso de una línea de alimentación con dos conductores, si el conductor negativo está unido á tierra, el conductor positivo debe ser colocado por encima del conductor negativo, á fin de que se ponga en comunicación con tierra en caso de rotura.

7.º *Líneas de servicio alimentadas por una línea aérea.*—Estas líneas deben tener un trazado tan directo como sea posible. Deben mantenerse fuera del alcance directo de los abonados, y si se aproximan menos de 1,3 metros de un edificio, se las recubrirá con un aislante eficaz.

8.º *Cruzamiento de calles.*—En el cruzamiento con las calles las líneas aéreas deben hacer con la dirección de la calle un ángulo de 60 grados, por lo menos, y la travesía debe ser todo lo más corta posible.

En los cruzamientos con construcciones metálicas conviene evitar que la rotura de la línea pueda provocar un contacto de ésta con aquellas construcciones.

9.º *Supresión de la tensión en caso de incendio.*—Está prescrito para las líneas de alta tensión cuya longitud pase de 800 metros, instalar interruptores de sección que permitan suprimir la tensión en las partes de línea próximas á las construcciones ó que pasan por encima de ellas.

10. *Conservación de las líneas aéreas.*—Todo el material eléctrico debe ser vigilado y conservado con un cuidado riguroso, tanto desde el punto de vista eléctrico como mecánico.

11. *Líneas fuera de uso.*—Cada vez que una línea deje de servir á la alimentación de toda ó parte de una red, debe ser desmontada, á menos que no esté justificada la intención de ponerla nuevamente en servicio en un plazo breve.—O.

VARIACIÓN DE LA RESISTENCIA ELÉCTRICA CON LA DEFORMACIÓN

M. Guillery describe en la *Revue de Metallurgie*, de Junio, el método que él ha seguido para registrar, durante el ensayo á la tracción, las variaciones de la resistencia eléctrica de una probeta de acero y estudiar por este procedimiento la marcha de su deformación.

Una corriente de algunos voltios, con una intensidad de 25 á 30 amperios por centímetro cuadrado de sección de la probeta, atraviesa ésta y una resistencia de compensación.

La probeta se sujeta en garras sostenidas y aisladas por placas de ebonita. Una derivación de la corriente hecha con soldaduras ó buenos contactos en las cabezas de la probeta es enviada á un galvanómetro balístico Carpentier. Otra derivación tomada sobre la resistencia de compensación, es enviada en sentido inverso en el galvanómetro, y como esta última es regulable, se puede anular la desviación debida á la primera y poner así al principio de la experiencia, el rayo reflejado del espejo en equilibrio á cero.

En los ensayos, las desviaciones al galvanómetro acusan y permiten medir con precisión las variaciones de resistencia eléctrica de la probeta.

El autor examina después teóricamente la relación de los alargamientos y de las resistencias eléctricas; estudia también la relación de las resistencias eléctricas y las cargas, allí donde se las puede enlazar por una ley física, es decir, en el período de los alargamientos proporcionales.

Los ensayos de M. Guillery han sido realizados sobre aceros dulces Thomas y Martin, y sobre aceros duros; estos mismos aceros fueron enviados por M. Manager al laboratorio de Puentes y Calzadas.

M. Henry Le Chatelier de á continuación de esta Memoria algunas explicaciones complementarias sobre la comparación de los resultados obtenidos por M. Guillery y por el laboratorio de Puentes y Calzadas.

De una manera general, las cifras de tenacidad y de límite elástico observadas por M. Guillery son próximamente un 10 por 100 superiores á las obtenidas en el laboratorio de la Escuela de Puentes y Calzadas, lo que indica una divergencia en la graduación de las dos máquinas.

Los resultados relativos al límite de elasticidad de los aceros duros dan lugar, por el contrario, á anomalías importantes; pero esto se explica, porque los límites elásticos de M. Guillery no han sido medidos, sino calculados, pues el índice luminoso del galvanómetro se sale fuera del campo del aparato.—O.

Hace algunos meses que está funcionando un horno eléctrico en los talleres de Henry Dinton and Sons, en Tacony (Estados Unidos), en el que se fabrica acero en las mismas condiciones que el obtenido por los procedimientos ordinarios. La disposición consiste en un crisol anular que rodea un núcleo de hierro, y á su vez está rodeado por una envoltura de hierro. Cuando el horno es atravesado por corrientes alternativas, el metal contenido en el mismo es rápidamente fundido por la corriente inducida. El crisol está dispuesto de tal modo, que puede ser cargado, calentado y vaciado sin ninguno de los inconvenientes que

ofrecen los crisoles de uso corriente. La corriente alternativa que se empleó en varios experimentos que se practicaron, fué de 220 voltios y el consumo de energía fué de 640 kilovatios-hora por tonelada de acero. Existe el propósito de continuar estos experimentos con hornos de mucha más capacidad.—H.

El canal del Báltico al mar del Norte.—Aunque la mayor parte de las noticias relativas á alteraciones y modificaciones proyectadas en el canal del Emperador Guillermo han sido prematuras é inexactas, hoy se da como seguro que se ha hecho necesario un aumento en las dimensiones del citado canal. Muchas de las condiciones estratégicas, comerciales y otras, se han alterado notablemente durante los once años que el canal está abierto al tráfico. La marina alemana ha progresado notablemente en esta década, y el canal actual no puede dar paso á los modernos barcos de guerra de 18.000 á 19.000 toneladas y á los grandes y rápidos vapores de pasaje, que en tiempo de guerra han de emplearse para barcos hospitales y otros fines. Al propio tiempo, el canal está cada día más frecuentado por los buques mercantes, pudiéndose observar que es mayor la afluencia de buques extranjeros que de alemanes. Comparando el tráfico habido durante el año 1904 con el del primer año de explotación del canal, resulta un aumento de un 261 por 100 para los barcos alemanes y de un 273 por 100 para los barcos extranjeros. Los ingresos aumentaron un 163 por 100, y aunque no cubren los gastos de las obras, hacen esperar que se obtendrá algún interés del capital empleado. El canal, que se construyó principalmente por razones estratégicas, ha dado, por tanto, mayores rendimientos de los que se esperaban. Es, por tanto, natural que se aumenten sus dimensiones para satisfacer las necesidades de la navegación, dándose como seguro que los gastos que ocasione el aumento de profundidad y anchura en toda su longitud serán recompensados con el aumento de los ingresos.—H.

Telógrafo sin hilos.—La Compañía de telégrafos sin hilos de Berlín ha decidido establecer comunicaciones entre la estación de Nauen y San Petersburgo. La distancia en línea recta es de unos 1.450 kilómetros. Los experimentos se prolongarán con la intención de comunicar con la costa norte de África, donde la *Wireless Telegraph Company*, por encargo del Gobierno de Turquía, ha establecido una estación en Derna, Tripoli. Otra estación turca se ha establecido en Patura (Asia Menor), frente á la isla de Rodas. Ambas estaciones tienen torres receptoras de madera de 66 metros de altura.—H.

LOS APARATOS ELÉCTRICOS FUERA DE SUS CONDICIONES NORMALES

En el *Electrical World* del 6 de Octubre, M. Buchenberg estudia el modo que tienen de manifestarse los aparatos eléctricos cuando se les utiliza en condiciones distintas de aquellas bajo las cuales han sido establecidos.

El empleo de un alternador, á una frecuencia inferior que la proyectada y á la misma tensión, da por resultado un aumento de pérdidas en el hierro y en la excitación. La ventilación es peor, y la potencia de la máquina y su rendimiento se reducen. El aumento de la frecuencia, por el contrario, disminuye las pérdidas en el hierro, pero aumenta las debidas al rozamiento y la ventilación. La seguridad mecánica disminuye, pero la potencia de la máquina aumenta y su rendimiento varía poco.

La reducción del voltaje, á potencia y á frecuencia constantes, reduce la pérdida en el hierro y en la excitación, y aumenta